

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-161763

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl.

H01M 2/30

H01M 10/40

(21)Application number : 07-324821

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.12.1995

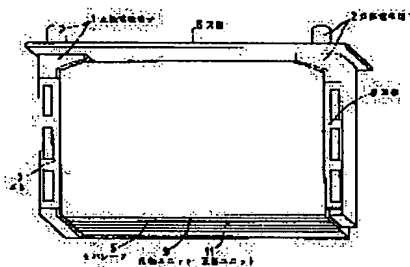
(72)Inventor : FUJIWARA NOBUHIRO
KOJIMA KAZUYA
YUKITA YASUO

(54) LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve volume energy density and weight energy density without exerting influence on battery characteristics.

SOLUTION: This battery is a cell by layering plural electrodes, and is formed by using a positive electrode terminal material and a negative electrode terminal material having different resistivity. Here, high purity aluminium is used as the positive electrode terminal material, and high purity copper is used as the negative electrode terminal material. The effective cross-sectional area of a positive electrode terminal 1 and the effective cross-sectional area of a negative electrode terminal 2 are almost proportional to resistivity of the respective materials.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平9-161763

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

技術表示箇所

B

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 5 頁)

(71)出願人 000002185

東京都品川区北品川6丁目7番35号

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

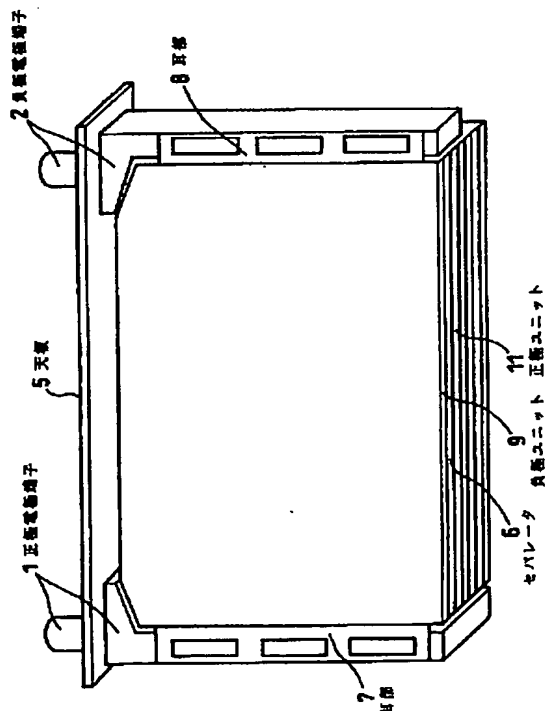
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 リチウムイオン二次電池

(57) 【要約】

【課題】 電池特性に影響を及ぼすことなく体積エネルギー密度、重量エネルギー密度を向上させることができるリチウムイオン二次電池を提供する。

【解決手段】 本発明は、複数枚の電極を積層している単電池で、異なった抵抗率を有する正極電極端子材料と負極電極端子材料を用いているリチウムイオン二次電池に関するものである。ここで、正極電極端子材料に高純度アルミニウム、負極電極端子材料に高純度銅を用いている。また、正極電極端子 1 の有効断面積と負極電極端子 2 の有効断面積を、それぞれの材料の抵抗率にほぼ比例させている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚の電極を積層している単電池で、異なった抵抗率を有する正極電極端子材料と負極電極端子材料を用いているリチウムイオン二次電池において、抵抗率の小さい材料からなる電極端子の有効断面積を対極の電極端子の有効断面積よりも小さくすることを特徴とするリチウムイオン二次電池。

【請求項2】 正極電極端子の有効断面積と負極電極端子の有効断面積が、それぞれの材料の抵抗率にほぼ比例していることを特徴とする請求項1記載のリチウムイオン二次電池。

【請求項3】 正極電極端子材料に高純度アルミニウム、負極電極端子材料に高純度銅を用いることを特徴とする請求項1記載のリチウムイオン二次電池。

【請求項4】 正極電極端子材料に高純度アルミニウム、負極電極端子材料に高純度銅を用いることを特徴とする請求項2記載のリチウムイオン二次電池。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、大容量高出力リチウムイオン二次電池の電極端子に関し、特にその形状を正、負極非対称とすることで、電池を軽量化し、エネルギー密度の向上を図るものである。

【0002】

【従来の技術】近年の電子技術のめざましい進歩は、電子機器の小型・軽量化を次々と実現させている。それに伴い、移動用電源としての電池に対しても益々小型・軽量且つ高エネルギー密度であることが求められるようになっていく。

【0003】従来、一般用途の二次電池としては、鉛電池、ニッケル・カドミウム電池等の水溶液系二次電池が主流であった。しかし、これらの水溶液系二次電池は、サイクル特性には優れるものの、電池重量やエネルギー密度の点で十分に満足できるものとは言えなかった。

【0004】そこで、最近、リチウムやリチウム合金さらには炭素材料のようなリチウムイオンをドープ且つ脱ドープが可能な物質を負極として使用し、また、正極にリチウムコバルト複合酸化物等のリチウム複合酸化物を使用する非水電解液二次電池の研究・開発が盛んに行われている。この電池は、電池電圧が高く、高エネルギー密度を有し、サイクル特性に優れた電池である。

【0005】特に省エネルギー、環境汚染等の問題からロードレベリング等で使用する高電圧（数十～数百ボルト）、高エネルギー容量、高エネルギー密度電池の開発が強く望まれている。これら高電圧、高容量が要求される電池の場合、単電池が数十～数百個もの電池が必要となり、通常数セルの単電池が直列又は並列に接続された組電池の集合体の形態を採るのが普通である。

【0006】一方、使用される単電池の構造は、長尺電極を巻回してなる渦巻き型、平板電極を積層してなる平

角型の2タイプが一般的である。渦巻き型構造の電池は、比較的電池構造が簡単であるものの、円筒形状であることからスペースファクターが悪く、体積エネルギー密度が低下する。更に、充放電時の発熱による蓄熱が大きい。

【0007】これに対し、平角型構造の電池は、スペースファクターが良く、充放電時の蓄熱も小さく、特に、ロードレベリング等で使用する、複数個の単電池を接続した組電池としては適している（図5A、B参照）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のリチウムイオン二次電池では、このように高エネルギー容量化、高エネルギー密度化にともなって高出力化も要求されており、電極端子も大電流に耐えうる有効断面積を得るために大型化し、エネルギー効率を低下させていた。

【0009】リチウムイオン二次電池の電極端子の材料としては、正極電極端子にアルミニウム、負極電極端子に銅が用いられているが、従来は正極電極端子と負極電極端子が同体積であった（図5B参照）。ところが、銅はアルミニウムに比べ、抵抗率が小さいので、アルミニウムと同じ体積を確保する必要はない。

【0010】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、電池特性に影響を及ぼすことなく体積エネルギー密度、重量エネルギー密度を向上させることができるリチウムイオン二次電池を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のリチウムイオン二次電池は、複数枚の電極を積層している単電池で、異なった抵抗率を有する正極電極端子材料と負極電極端子材料を用いているリチウムイオン二次電池において、抵抗率の小さい材料からなる電極端子の有効断面積を対極の電極端子の有効断面積よりも小さくしたものである。

【0012】また、本発明のリチウムイオン二次電池は、正極電極端子の有効断面積と負極電極端子の有効断面積が、それぞれの材料の抵抗率にほぼ比例している上記構成の電池である。

【0013】また、本発明のリチウムイオン二次電池は、正極電極端子材料に高純度アルミニウム、負極電極端子材料に高純度銅を用いる上記構成の電池である。

【0014】本発明のリチウムイオン二次電池によれば、抵抗率の小さい材料からなる電極端子の有効断面積を対極の電極端子の有効断面積よりも小さくすることにより、電極端子部分の余剰スペースをなくすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明リチウムイオン二次電池の実施例について図1～図4を参照しながら説明する。

【0016】実施例1

本実施例の大容量リチウムイオン角型二次電池の構造図を図1に示す。ここで、正極電極は次の様にして製作した。まず、炭酸リチウムと炭酸コバルトを Li/Co (モル比) = 1 になるように混合し、空气中で900℃、5時間焼成して正極活物質(LiCoO_2)を合成した。この正極活物質を自動乳鉢を用いて粉碎し、 LiCoO_2 粉末を得た。

【0017】このようにして得られた LiCoO_2 粉末95重量%、炭酸リチウム5重量%を混合して得られた混合品を91重量%、導電体材としてグラファイト6重量%、結着剤としてポリフッ化ビニリデン3重量%の割合で混合して正極合剤を作成し、これをN-メチル-2-ピロリドンに分散してスラリー状とした。そして、この正極合剤スラリーを正極集電体である帯状のアルミニウム箔の両面に塗布し、乾燥後ローラープレス機で圧縮成形して正極を作成した。

【0018】負極は次のようにして作製した。出発物質に石油ピッチを用い、これに酸素を含む官能基を10～20%導入(いわゆる酸素架橋)した後、不活性ガス中1000℃で焼成してガラス状炭素に近い性質の難黒鉛化炭素材料を得た。

【0019】この炭素材料を90重量%、結着剤としてポリフッ化ビニリデン10重量%の割合で混合して負極合剤を作成し、これをN-メチル-2-ピロリドンに分散してスラリー状とした。この負極合剤スラリーを負極集電体である帯状銅箔の両面に塗布し、乾燥後ローラープレス機で圧縮成形して負極を作成した。

【0020】上記正極を大きさ107mm×265mmに型抜きし、厚さ25μm、大きさ112mm×273mmのポリプロピレン製の微多孔性フィルムのセパレータ6を2枚貼り合わせ袋状に包んだものを一枚の正極ユニット11を得た。負極も同様にして大きさ109mm×270mmに型抜きして一枚の負極ユニット9を得た。

【0021】上記正極ユニット46枚、負極ユニット47枚を両側が負極ユニットとなるように交互に積層し、正極ユニット11の集電部である耳部7および負極ユニット9の集電部である耳部8を束ねてそれぞれ正極電極端子1、負極電極端子2に超音波溶着を行ない溶着させ、積層電極体を得た。正極電極端子1および負極電極端子2をそれぞれ図2および図3に示す。

【0022】正極電極端子1の材料は高純度アルミニウム(A1050)であり、負極電極端子2の材料は高純度銅(C1100)である。

【0023】高純度銅の抵抗率1.72(μΩcm)と高純度アルミニウムの抵抗率2.82(μΩcm)より、負極(銅)電極端子の有効断面積(電極端子の長手方向に垂直な断面である。以下、同様とする。)を正極(アルミニウム)電極端子の有効断面積の1.72/

2.82倍とした。すなわち、約1/1.6倍となる。

【0024】そこで、図2A、Bに示すように、正極電極端子の有効断面積を64mm²(a:4mm、b:16mm)にした。また、図3A、Bに示すように、負極電極端子の有効断面積を40mm²(a:4mm、b:10mm)にした。

【0025】上記積層電極体を角型電池ケース内に挿入し安全弁のついた天板とケースとをレーザー溶接したあと、電解液を含浸させて容量が53Ahの最終電池を得た。

【0026】比較例1

図4に示す負極電極端子2を用いる以外は実施例1と同様にして作成した。すなわち、図4A、Bに示すように、負極電極端子2の有効断面積を64mm²(a:4mm、b:16mm)にした。

【0027】評価結果

上記実施例1、比較例1の単電池の重量を測定し、体積エネルギー密度を求めた。その結果は表1に示すとおりである。表1より、実施例1の単電池は、比較例1の単電池に比較して、3%以上重量エネルギー密度の高い電池であることがわかる。

【0028】

【表1】

角型電池におけるエネルギー密度の比較

	実施例1	比較例1
重量(g)	1424	1458
重量エネルギー密度 (Wh/kg)	131	127

【0029】以上のことから、本例によれば、正極、負極電極端子部分の余剰スペースがなくなることとなる。従って、電池特性に影響を及ぼすことなく体積エネルギー密度、重量エネルギー密度を向上させることができる。

【0030】なお、本発明は上述の実施例に限らず本発明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、正極、負極電極端子部分の余剰スペースをなくすることができる。また、電池特性に影響を及ぼすことなく体積エネルギー密度、重量エネルギー密度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明リチウムイオン二次電池の実施例を示す構造図である。

【図2】本発明リチウムイオン二次電池の実施例に用いる正極電極端子を示す構造図である。

【図3】本発明リチウムイオン二次電池の実施例に用いる負極電極端子を示す構造図である。

【図4】本発明リチウムイオン二次電池の比較例に用いる負極電極端子を示す構造図である。

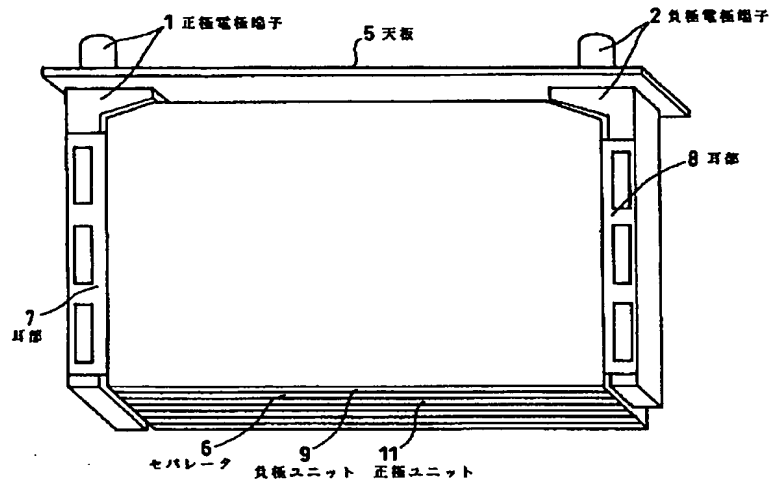
【図5】従来のリチウムイオン二次電池の外観および構造を示す図である。

【符号の説明】

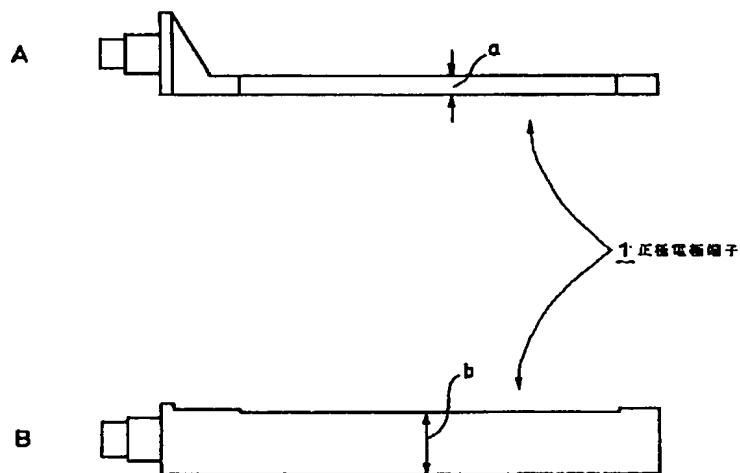
- 1 正極電極端子
2 負極電極端子

- 3 安全弁
4 角型電池ケース
5 天板
6 セパレータ
7、8 耳部
9 負極ユニット
11 正極ユニット

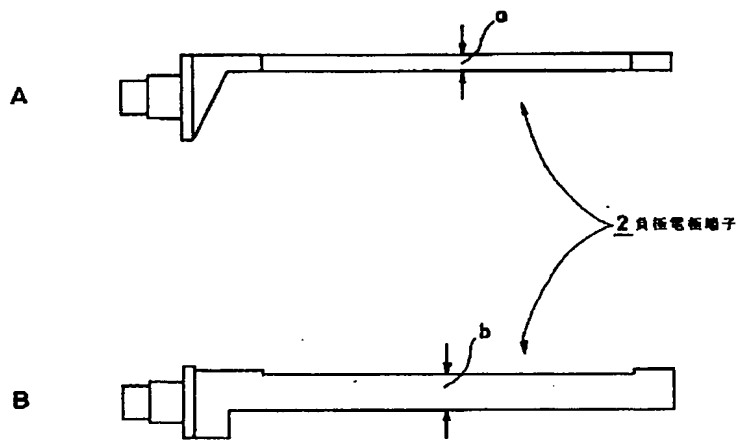
【図1】



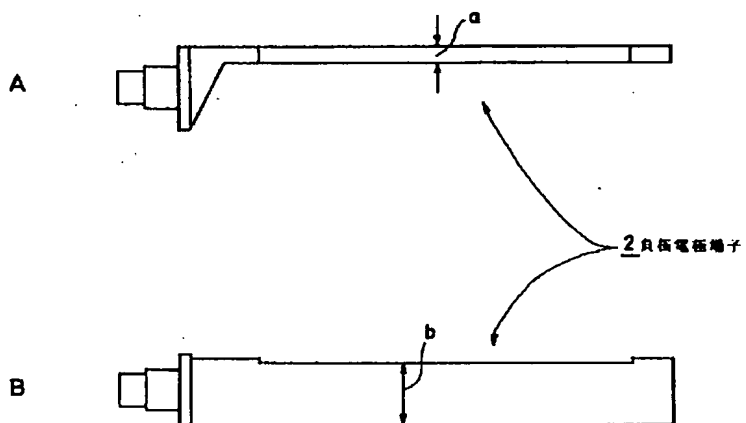
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

